

第三次作业

U08M11002 Spring 2022

提交截止日期：北京时间 2022 年 3 月 28 日

提交作业方式：具体提交方式请以 QQ 群里助教的通知为准。

1. 为了你自己复习需要，建议上交前自行扫描备份。

题目 1. 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 2f'(t) + 6f(t)$ ，已知 $y(0^-) = 2$ ， $y'(0^-) = 0$ ， $f(t) = U(t)$ ，求 $y(0^+)$ 和 $y'(0^+)$ 。

题目 2. 对上题所描述的系统 and 起始条件，求该系统的零输入响应、零状态响应和全响应。

题目 3. 上题所描述的系统，如果不知道起始条件，只知道初始条件 $y(0^+) = 3$ ， $y'(0^+) = 1$ ， $f(t) = U(t)$ ，求该系统的零输入响应、零状态响应。

题目 4. 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y'(t) + 2y(t) = f''(t) + f'(t) + 2f(t)$ ，若 $f(t) = U(t)$ ，求该系统的零状态响应。

题目 5. 已知某 LTI 系统的常微分方程为 $y'(t) + y(t) = f(t)$ ，

- (1) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$ ，求该系统的零输入响应和零状态响应；
- (2) 若 $y(0^-) = 10$ ，求系统的零输入响应；
- (3) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$ ，求 $y'(t) + y(t) = f(t - 2)$ 的零状态响应；
- (4) 若完全响应为 $y(t) = [5e^{-t} + 3e^{-2t}]U(t)$ ，求 $y'(t) + y(t) = f'(t) + 2f(t)$ 的零状态响应。

题目 6. 已知描述系统的微分方程和起始状态如下，求零输入响应、零状态响应和全响应（从特征根求响应可以查表）。

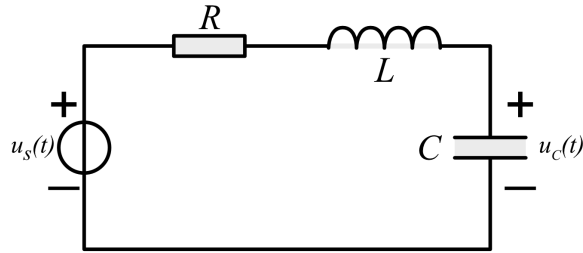
$$(1) y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = f(t), y(0^-) = 1, y'(0^-) = 1, f(t) = U(t)$$

$$(2) y''(t) + 4y'(t) + 4y(t) = f'(t) + 3f(t), y(0^-) = 1, y'(0^-) = 2, f(t) = e^{-t}U(t)$$

$$(3) y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = f'(t), y(0^-) = 0, y'(0^-) = 1, f(t) = U(t)$$

题目 7. 求上题中各系统的冲激响应。

题目 8. 如下图所示电路，已知 $R = 3\Omega$, $L = 1H$, $C = 0.5F$, $u_S(t) = \cos tU(t)V$, 求 $u_C(t)$ 的零状态响应。



题目 9. 描述某二阶 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = f(t)$, 求冲激响应 $h(t)$ 。

题目 10. $f_1(t) = 3e^{-2t}U(t)$, $f_2(t) = 2U(t)$, $f_3(t) = 2U(t-2)$, 求

$$(1) f_1(t) * f_2(t)$$

$$(2) f_1(t) * f_3(t)$$

题目 11. 求下图中 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的卷积。

